

## INDEPENDENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

ERMAKOVA, STOLYAROVA I PARTNERY  
Pokrovsky bulvar, 3  
Office 430  
Moscow, 109028  
FÉDÉRATION DE RUSSIE

Date of mailing (day/month/year) 18 November 1999 (18.11.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference	
International application No. PCT/RU98/00301	International filing date (day/month/year) 24 September 1998 (24.09.98)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant    ☐ the inventor    ☒ the agent    ☐ the common representative

## Name and Address

THE UNIVERSAL CONSULTING COMPANY  
OF INDEPENDENT PATENT ATTORNEYS  
"LEV KLIMENKO LTD."  
LKL, room 1006  
ul. Sharikopodshipnikovskaya, 4  
Moscow, 109088  
Russian Federation

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

(7-095) 275 8170

Facsimile No.

(7-095) 275 8170

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person    ☐ the name    ☐ the address    ☐ the nationality    ☐ the residence

## Name and Address

ERMAKOVA, STOLYAROVA I PARTNERY  
Pokrovsky bulvar, 3  
Office 430  
Moscow, 109028  
Russian Federation

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

(7-095) 206 8403

Facsimile No.

(7-095) 206 8403

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input checked="" type="checkbox"/> other: Former agent

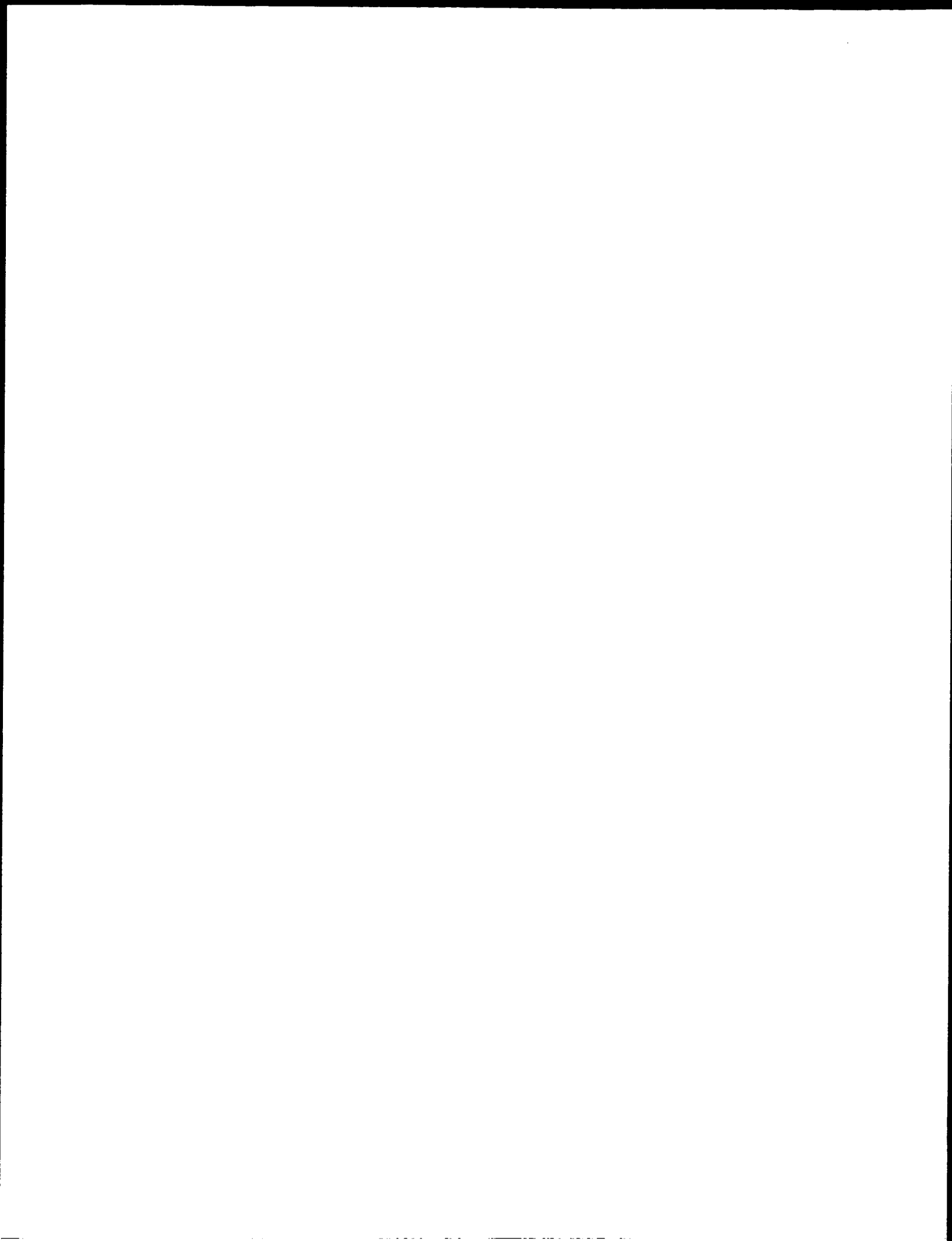
The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Beatriz Morariu

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**COMMUNICATION IN CASES FOR WHICH  
NO OTHER FORM IS APPLICABLE

To:

ERMAKOVA, STOLYAROVA I  
PARTNERY  
Pokrovsky bulvar, 3  
Office 430  
Moscow, 109028  
FÈDÈRATION DE RUSSIE

Date of mailing (day/month/year)

12 May 2000 (12.05.00)

Applicant's or agent's file reference

REPLY DUE

see paragraph 1 below

International application No.

PCT/RU98/00301

International filing date (day/month/year)

24 September 1998 (24.09.98)

Applicant

NOSOV, Igor Stepanovich

1. ☐ REPLY DUE within \_\_\_\_\_ months/days from the above date of mailing☐ NO REPLY DUE, however, see below☒ IMPORTANT COMMUNICATION☐ INFORMATION ONLY

2. COMMUNICATION:

The International Bureau (WO) in respect of the above-mentioned International application acknowledges receipt on 02 May 2000 (02.05.00) of your letter requesting correction of the addresses indicated in the front page of the pamphlet published on 08 April 1999 (08.04.99).

The International Bureau regrets any inconvenience caused and informs the applicant that a corrected version of the front page of the pamphlet will be published in due course.

A copy of this letter will be sent to the Receiving Office (RO/RU) and the designated Offices concerned.

RECEIVED  
AUG - 2 2000  
TC 1700 MAIL ROOM

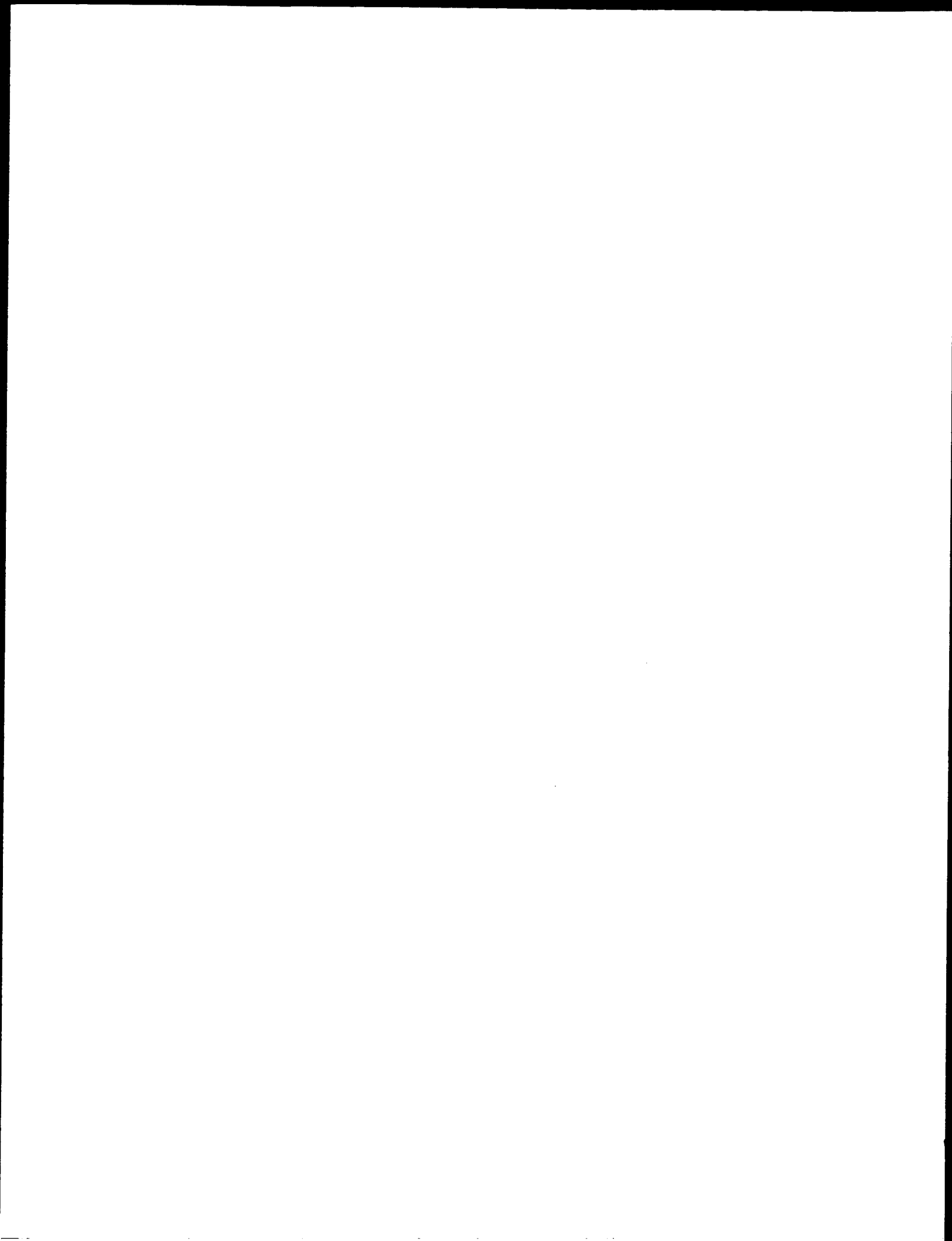
The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Beatriz Morariu

Telephone No. (41-22) 338.83.38



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 11 May 1999 (11.05.99)	
<b>international application No.</b> PCT/RU98/00301	<b>Applicant's or agent's file reference</b>
<b>International filing date</b> (day/month/year) 24 September 1998 (24.09.98)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 30 September 1997 (30.09.97)
<b>Applicant</b> NOSOV, Igor Stepanovich et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

22 March 1999 (22.03.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Beatriz Morariu

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



**PCT**ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюроМЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

<b>(51) Международная классификация изобретения<sup>6</sup>:</b> G21F 1/00	<b>A1</b>	<b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 99/17303 <b>(43) Дата международной публикации:</b> 8 апреля 1999 (08.04.99)
<b>(21) Номер международной заявки:</b> PCT/RU98/00301 <b>(22) Дата международной подачи:</b> 24 сентября 1998 (24.09.98) <b>(30) Данные о приоритете:</b> 97116386 30 сентября 1997 (30.09.97) RU <b>(71)(72) Заявитель и изобретатель:</b> НОСОВ Игорь Степанович [RU/RU]; 143900 Московская обл., Балашиха, ул. Свердлова, д. 20 кв. 43 (RU) [NOSOV, Igor Stepanovich, Balashikha (RU)]. <b>(72) Изобретатели; и</b> <b>(75) Изобретатели / Заявители (только для US):</b> ТКАЧЕНКО Владимир Иванович [UA/UA]; 320095 Днепропетровск, пр. К.Маркса, д. 20, кв. 4 (UA) [TKACHENKO, Vladimir Ivanovich, Dnepropetrovsk (UA)]. ИВАНОВ Валерий Анатольевич [UA/UA]; 320095 Днепропетровск, пр. К.Маркса, д. 13/15, кв. 29 (UA) [IVANOV, Valery Anatolievich, Dnepropetrovsk (UA)]. ПЕЧЕНКИН Валерий Иванович [UA/UA]; 320041 Днепропетровск, Запорожское шоссе, д. 181, кв. 80 (UA) [PECHENKIN, Valery Ivanovich, Dnepropetrovsk (RU)]. СОКОЛОВ Станислав Юрьевич [LV/LV]; 1007 Рига, ул. Юглас, д. 62, кв. 47 (LV) [SOKOLOV, Stanislav Jurievich, Riga (LV)].		<b>(74) Агент:</b> УНИВЕРСАЛЬНАЯ КОНСАЛТИНГОВАЯ ФИРМА НЕЗАВИСИМЫХ ПАТЕНТНЫХ ПОБЕДЕННЫХ «ЛЕВ КЛИМЕНКО ЛТД»; 109088 Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 4, оф. 1006 (RU) [UNIVERSAL CONSULTING COMPANY OF INDEPENDENT PATENT ATTORNEYS «LEV KLIMENKO LTD», Moscow (RU)]. <b>(81) Указанные государства:</b> AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). <b>Опубликована</b> С отчётом о международном поиске.
<b>(54) Title:</b> X-RAY ABSORBING MATERIAL AND VARIANTS <b>(54) Название изобретения:</b> РЕНТГЕНОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ (ВАРИАНТЫ) <b>(57) Abstract</b> <p>The present invention relates to an X-ray absorbing material which can be used in medicine as well as in the production of special protection clothes, protection screens, housings, protection coatings and isolation materials. In a first embodiment, the material uses as a filler a poly-dispersed kneading-segregated mixture containing metallic particles having a size of between <math>10^{-9}</math> and <math>10^{-3}</math> m, wherein said particles are bonded to the surface of a textile base. The density of the material is defined by the relation <math>q_N = (0.01 - 0.20)q_P</math> where <math>q_N</math> is the density of the X-ray absorbing material as a whole while <math>q_P</math> is the density of the material used for the particles of the X-ray absorbing filler. In a second embodiment, this invention uses as a filler the above-mentioned mixture though the particles are surrounded by the volume of a matrix made of a compound that solidifies under atmospheric pressure. The total mass of the poly-dispersed and segregated mixture is defined by the relation <math>M = (0.05 - 0.5)m</math> where <math>M</math> is the total mass of the X-ray absorbing poly-dispersed and segregated filler, while <math>m</math> is the equivalent mass of the filler material which is equal by its protection properties to the mass <math>M</math>. In a third embodiment, this invention uses as a filler the above-mentioned mixture though the particles are bonded to an intermediate substrate consisting of a textile base and surrounded by the volume of a matrix.</p>		

## (57) Реферат

Рентгенопоглощающий материал может быть использован в медицине, а также при изготовлении защитной спецодежды, защитных экранов, перегородок, защитных покрытий, изоляционных материалов. По первому варианту изобретения в качестве наполнителя используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь, включающую частицы металла с размером  $10^{-9} - 10^{-3}$  м, зафиксированных на поверхности текстильной основы, а плотность материала регламентирована соотношением  $q_n = (0,01 - 0,20)q_c$ , где:  $q_n$  - плотность рентгенопоглощающего материала в целом;  $q_c$  - плотность материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя. По второму варианту изобретения в качестве наполнителя используют ту же смесь, что и по первому варианту изобретения, однако частицы охвачены объемом матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении компонента, а общая масса сегрегированной полидисперсной смеси регламентирована соотношением:  $M = (0,05 - 0,5)m$ , где:  $M$  - общая масса сегрегированного полидисперсного рентгенопоглощающего наполнителя;  $m$  - эквивалентная масса материала наполнителя, равная по защитным свойствам массе  $M$ . По третьему варианту изобретения в качестве наполнителя используют ту же смесь, что и по первому варианту изобретения, однако частицы зафиксированы на промежуточном носителе в виде текстильной основы, при этом носитель охвачен объемом матрицы.

## ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединённые Штаты Америки
FR	Франция	ML	Мали	UZ	Узбекистан
GA	Габон	MN	Монголия	VN	Вьетнам
GB	Великобритания			YU	Югославия
				ZW	Зимбабве



## РЕНТГЕНОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ (ВАРИАНТЫ).

### Область техники

5 Изобретение относится к рентгеноконтрастным и рентгенозащитным материалам и может быть использовано в медицине: в рентгеновской аппаратуре, предназначенной для диагностики и обследования больных, в частности для наблюдения за состоянием эндопротезов, внутренних хирургических швов, для контроля состояния послеоперационного поля с целью  
10 исключения вероятности оставления в организме больного хирургической салфетки, тампона или инструментария, для обозначения мест облучения при радиотерапии и т.д., а также при изготовлении защитной спецодежды (фартуков, халатов, жилетов, шапочек и т.п.), защитных экранов, перегородок, защитных покрытий, изоляционных материалов и т.п.

15

### Предшествующий уровень техники.

Известен рентгенопоглощающий материал, например по патенту Швеции № 349366, 1960г., включающий искусственную шелковую нить из вискозы, содержащую в виде механической примеси от 15 до 65 мас.% сульфат  
20 бария ( $BaSO_4$ ), однако введение последнего в текстильную основу материала приводит к резкому уменьшению его прочности.

Известны рентгенопоглощающие материалы, выполненные, например, в виде нитей, в которых в качестве рентгеноконтрастных примесей, вводимых в полимерную композицию, используют окись висмута, коллоидальное серебро,  
25 производные йода (см. рентгенопоглощающие материалы, описанные например, в автореферате к.т.н. Витульской А.В. "Получение и исследование синтетических волокон с включенными при формировании антимикробными и рентгеноконтрастными препаратами" Л. 1974г.).

Однако, исследование свойств текстильной основы с такими примесями  
30 показали, что из-за нарушения однородности структуры волокна, обусловленного негативным влиянием частиц контрастирующей примеси, происходит ухудшение физико-механических свойств волокон и нитей на их

основе, текстильная основа с этими примесями имеет невысокую прочность, что ограничивает область их применения.

Известен рентгенопоглощающий материал, например по а.с. Болгарии № 36217, 1980г., выполненный в виде нити, содержащей  
5 рентгенопоглощающее покрытие из "тяжелых" металлов, нанесенное, например, посредством осаждения в растворах соответствующих солей. Этот материал в отличие от рассмотренных выше обладает более высокими механическими характеристиками, т.к. нанесение покрытия осаждением "тяжелых" металлов из раствора практически не влияет на механические  
10 характеристики исходного материала. Однако малая толщина покрытия обуславливает пониженные рентгеноконтрастные и рентгенозащитные свойства. Кроме того, слабая адгезия рентгенопоглощающего покрытия к исходному материалу после стирки, чистки и т.п. приводит к резкому снижению рентгеноконтрастных и рентгенозащитных свойств.

Известен рентгенопоглощающий материал по а.с. СССР № 1826173, А61В 17/56, 17/00, 1980г., который, обладая достоинствами материала, выполненного в виде нити, содержащей рентгенопоглощающее покрытие из «тяжелых» материалов, лишен его недостатков, благодаря тому, что  
15 рентгенопоглощающее покрытие выполнено из ультрадисперсных частиц, (УДЧ) с размерами  $10^{-6} \dots 10^{-7}$ , обладающими свойством аномально сильно ослаблять рентгеновское излучение, в соответствии с "Явлением аномального  
20 ослабления рентгеновского излучения ультрадисперсными средами", [ . диплом № 4 Российской академии естественных наук на открытие с приоритетом от 7.05.1987. ]. В этом материале мелкодисперсная смесь металлсодержащего  
25 элемента размером  $10^{-6} - 10^{-7}$  м зафиксирована на поверхности нити, т.е. на поверхности текстильной основы. Однако использование мелкодисперстной смеси только в диапазоне ультрадисперсных частиц (от  $10^{-6}$  до  $10^{-7}$  м), которые являются химически и физически активными, пирофорными, технологически затруднено, т.к. требуют особых условий при изготовлении, транспортировке,  
30 хранении, технологическом использовании..

В результате недавно сделанного открытия в области физики полидисперсных сред под названием "Явление аномального изменения

интенсивности потока квантов проникающего излучения моно- и  
многоэлементными средами" [. диплом № 57 Российской академии  
естественных наук на открытие с приоритетом от 19.09.1996г.] установлено, что  
полидисперсные среды при обеспечении определенной дисперсности частиц и  
5 их сегрегации путем перемешивания также проявляют способность аномально  
сильно ослаблять рентгеновское излучение, что обусловлено самоорганизацией  
полидисперсных частиц размером от тысячных долей до сотен микрометров в  
энергетически взаимосвязанные рентгенопоглощающие ансамбли. (Под  
сегрегацией полидисперсной смеси понимают неравномерно распределение  
10 частиц полидисперсной смеси, вызываемое перемешиванием смеси, вследствие  
самоорганизации частиц в систему энергетически взаимосвязанных ансамблей,  
обеспечивающих увеличение сечения фотопоглощения). При этом  
общеизвестно, что использование полидисперсных смесей из частиц размером  
от  $10^{-9}$  до  $10^{-3}$  м в современных технологиях не требует никаких специальных  
15 ограничений и не вызывает технологических затруднений при изготовлении,  
транспортировке, хранении и использовании.

Известен рентгенопоглощающий материал, включающий, например,  
резино-вую матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим наполнителем  
по патенту США № 3239669, 1966 г. При этом в качестве наполнителя могут  
20 быть использованы рентгенопоглощающие элементы в виде свинца, висмута,  
серебра, вольфрама. Основным недостатком такого материала является  
снижение в 2-3 раза прочностных свойств материала из-за негативного влияния  
частиц поглощающего наполнителя, нарушающих однородную структуру  
исходной полимерной массы..

Известны другие рентгенопоглощающие материалы, которые включают  
матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим наполнителем либо,  
например, в виде золотых труб по патенту США № 2153889, 1939 г., либо,  
например, в виде проволоки из сплавов, содержащих серебро, висмут, тантал,  
скрепленной с матрицей в виде текстильной нити путем переплетения по  
30 патенту США № 3194239, 1965 г..

Материалы, включающие матрицу с зафиксированным  
рентгенопоглощающим наполнителем в виде проволоки из сплавов,

содержащих серебро, висмут, тантал, скрепленной с матрицей в виде текстильной нити путем переплетения, с точки зрения прочности более предпочтительны, чем материалы по патенту США № 2153889, однако обладают более низкими пластичными свойствами, что во многих случаях недопустимо.

Известны материалы, защищающие от воздействия рентген- и гамма-излучения, включающие тяжелые наполнители, наиболее распространенным из которых является, например, свинец [статья "Технический прогресс в атомной промышленности". сер. "Изотопы в СССР", 1987, вып. 1(72), с.85.]. Из-за больших отличий плотности наполнителя (например, свинца) и матрицы (например, бетона, полимеров и т.п.) наполнитель (свинец) распределяется по объему матрицы неравномерно, что приводит к снижению рентгенопоглощающих свойств материала в целом.

Известен рентгенопоглощающий материал, например, на основе полистирольной полимерной матрицы и свинецсодержащего органического наполнителя по патенту Великобритании № 1260342, G 21 F 1/10, 1972 г.. Этот материал обладает тем же недостатком, что свинецсодержащие наполнители материалы, описанные в статье «Технический прогресс в атомной промышленности». сер. "Изотопы в СССР", 1987, вып. 1(72), с.85., который заключается в неравномерном распределении тяжелого рентгенопоглощающего наполнителя в матрице, материал которой имеет значительно меньшую плотность, чем материал наполнителя.

Наиболее близким к предполагаемому изобретению является рентгенопоглощающий материал, включающий матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем в виде дисперсных частиц по патенту РФ № 2063074 G21 F 1/10, 27.06.96 (прототип). Недостатки этого материала заключаются в том, что введение в текстильную основу свинецсодержащего рентгенопоглощающего наполнителя приводит к уменьшению прочности материала из-за нарушения однородной структуры текстильной основы, а это, в свою очередь, ограничивает возможность его использования для изготовления всевозможных защитных средств. Материал на основе нити со свинецсодержащим наполнителем нельзя использовать в

качестве рентгеноконтрастного материала в медицинской радиологии из-за токсичности свинца. Кроме того, на основе материала - нити, например аналога, описанного в патенте РФ № 2063074 невозможно создать эффективную компактную защиту от рентген- и гамма- излучения., т.к., в данном случае для использования этого материала - нити необходимо применять специальную технологию плотной многослойной машинной вязки для изготовления защитной ткани многоцелевого назначения. Но при этом, т. к. ослабление узкого пучка квантов слоем материала толщиной  $x$  происходит по экспоненциальному закону, согласно закономерности, описанной в книге Воробьев В.А., Голованов Б.Е., Воробьева С.И. Методы радиационной гранулометрии и статистического моделирования в исследовании структурных свойств композиционных материалов. М. Энергоатомиздат, 1984г., происходит ослабление интенсивности излучения:

$$I = I_0 e^{-\mu x}, \quad (1)$$

где:

$I$  - интенсивность излучения, прошедшего слой вещества толщиной  $x$ ;

$I_0$  - интенсивность падающего излучения;

$\mu$  - линейный коэффициент ослабления (табличная регламентированная величина для каждого рентгенопоглощающего материала).

Недостаток прототипа заключается также в высоком процентном содержании металлсодержащего наполнителя в общем объеме рентгенопоглощающего материала ( 66 - 89%), что приведет к увеличению массы рентгенопоглощающего материала в целом. Указанный недостаток прототипа, с одной стороны, ведет к повышенному расходу металлсодержащего поглощающего наполнителя и удорожанию производства материала в целом, а с другой стороны, изделия из такого материала получаются тяжелыми, неудобными в эксплуатации.

К недостаткам прототипа, как и вышеуказанных аналогов, относится и неравномерное распределение тяжелого наполнителя в объеме матрицы.

**Раскрытие изобретения.**

Основной задачей при создании рентгенопоглощающих (т.е. рентгеноконтрастных и рентгенозащитных) материалов является:

исключение токсичности рентгеноконтрастного материала,  
5 снижение массы и толщины защитного материала.

Исключение токсичности достигается путем применения нетоксичных наполнителей (например, вольфрама). Создание же компактной защиты с уменьшенной толщиной защитного материала при сохранении рентгенопоглощающих свойств (т.е. степени ослабления рентген- и гамма-  
10 излучения) ведет к возрастанию массы защитного слоя материала из-за использования "тяжелых" рентгенопоглощающих наполнителей, т.е. наполнителей имеющих высокую плотность. И наоборот, при сохранении рентгенопоглощающих свойств снижение плотности защитного материала влечет за собой необходимость увеличения его толщины.

15 Проиллюстрируем это положение на примере рентгенопоглощающего материала в виде защитной ткани (например, защитного фартука рентгенолога), которая обеспечивает защиту, характеризуемую коэффициентом ослабления  $K=100$ . Из выражения (1) имеем:

20 
$$K = I_0/I = e^{\mu x} = 100,$$

откуда

$$x = \ln K / \mu = 4,6 / \mu. \quad (2)$$

Для примера сравним характеристики тканей на основе нитей с  
25 известными наполнителями в виде несегрегированных дисперсных частиц свинца (Pb) и вольфрама (W). Размер в плане для сравниваемых тканей был принят 10 x 10 см. Остальные исходные данные для сравнения приведены в табл.1.

Таблица 1

Исходные данные для сравнения

Материал частиц наполнителя	Линейный коэффициент ослабления, $\mu$ , $\text{см}^{-1}$ *)	Плотность материала частиц, $\rho$ $\text{г/см}^3$
Pb	40,3	11,34
W	50,1	18,7

\*) Примечание: источник излучения - рентгеновская трубка, энергия 60 КЭВ.

5 Из выражения (2) для данных табл.1 получаем значения толщины  $x$  для тканей из нитей с наполнителем из :

Pb - 0,11 см; W - 0,09 см.

Соответственно масса таких защитных тканей объемом  $10 \times 10 \times X$  будет:

10 Pb - 124,74 г; W - 168,3 г.

Если принять массу защитной ткани на основе Pb за 1, то (при равных защитных свойствах и равных размерах) массы тканей на основе нитей с наполнителями из Pb и W будут относиться, как 1:1,35.

15 Таким образом, используя прототип и известные аналогичные технические решения, одновременного снижения толщины и массы защитного материала достичь невозможно.

20 В соответствии с настоящим изобретением эти цели достигаются средствами, указанными в отличительной части самостоятельных пунктов формулы изобретения.

По первому варианту рентгенопоглощающего материала, включающего матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем, в качестве наполнителя используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь, включающую частицы металла с 25 размерами  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, а в качестве матрицы используют текстильную основу, при этом частицы зафиксированы на поверхности последней, а плотность рентгенопоглощающего материала в целом при одинаковых его

рентгенопоглощающих свойствах с материалом частиц рентгенопоглощающего наполнителя регламентирована соотношением:

$$\rho_n = (0,01 - 0,20)\rho_{\text{ч}},$$

- 5            где  $\rho_n$  - плотность рентгенопоглощающего материала в целом;  
              $\rho_{\text{ч}}$  - плотность материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя.

По второму варианту рентгенопоглощающего материала, включающего матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим  
10            наполнителем в виде дисперстных частиц, в качестве наполнителя используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь, включающую частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, охваченных объемом матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе, при этом общая масса  
15            сегрегированной полидисперсной смеси из частиц рентгенопоглощающего наполнителя регламентирована соотношением

$$M = (0,05 - 0,5) m,$$

где :

- M - общая масса сегрегированной полидисперсной смеси из частиц  
20            рентгенопоглощающего наполнителя;

             m - эквивалентная масса материала рентгенопоглощающего наполнителя, равная по защитным свойствам массе M.

По третьему варианту рентгенопоглощающего материала, включающего матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим  
25            наполнителем в виде дисперсных частиц, что в качестве наполнителя используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь, включающую частицы размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, зафиксированных на промежуточном носителе, охваченном объемом матрицы, выполненной из  
30            отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе.



В качестве промежуточного носителя используют текстильную основу.

В качестве промежуточного носителя используют минеральное волокно.

Приведенные выше признаки, относятся к группе изобретений, связанных единым авторским замыслом, причем эту группу изобретений составляют объекты одного вида и одинакового назначения, обеспечивающие получение одного и того же технического результата - исключение токсичности рентгеноконтрастного материала, и снижение массы и толщины защитного материала, что является необходимым условием для изобретения, представленного вариантами.

#### Варианты осуществления изобретений.

В первом варианте рентгенопоглощающего материала выполнение наполнителя в виде сегрегированной путем перемешивания полидисперсной смеси, включающей частицы металла с размерами  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м., обеспечивает у используемого рентгенопоглощающего наполнителя проявление качественно нового эффекта - повышение сечения взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом. Благодаря этому, достигается повышение удельных характеристик рентгенопоглощения предлагаемого рентгенопоглощающего материала.

Использование полидисперсных смесей в качестве наполнителя широко применяется в рентгенопоглощающих материалах, описанных, например, в патентах РФ №№ 2063074, 2029399, где используются несегрегированные частицы с размерами  $10^{-6}$  -  $10^{-3}$  м. Однако в этих материалах этот признак используется для достижения более однородного распределения рентгенопоглощающего наполнителя на поверхности или в объеме матрицы.

В предлагаемом по изобретению рентгенопоглощающем металлосодержащем материале сегрегированная путем перемешивания полидисперсная смесь обеспечивает у используемого рентгенопоглощающего наполнителя не только более однородное распределение на поверхности и в объеме матрицы, но и проявление качественно нового эффекта - повышение сечения взаимодействия рентгеновского и гамма излучения с веществом.

У известного материала-аналога по а.с. СССР № 1826173 мелкодисперсная смесь металлосодержащего элемента размером  $10^{-6} \dots 10^{-7}$  зафиксирована на поверхности текстильной основы. В отличие от этого материала-аналога в предлагаемом изобретении используется полидисперсная  
5 смесь из частиц с размерами в широком диапазоне от  $10^{-9}$  до  $10^{-3}$  м., при этом частицы указанного диапазона размеров находятся в общей смеси, вследствие чего работа с такой смесью в обычных, естественных условиях не вызывает никаких технологических затруднений, т.е. такая смесь не проявляет физической и химической активности, в частности, не проявляет пиррофорных  
10 свойств.

Использование в предлагаемом изобретении сегрегированной путем перемешивания смеси, включающей частицы металла в диапазоне  $10^{-9} - 10^{-3}$  м позволяет получить качественно новый эффект по сравнению с материалом-аналогом по а.с. СССР № 1826173, а именно - получить у материала те же  
15 аномальные рентгенопоглощающие свойства.

Наряду с этим, у материала-аналога по а.с. № 1826173 дисперсные частицы зафиксированы также на поверхности нити, т.е. на поверхности текстильной основы. Однако в предлагаемом изобретении в качестве текстильной основы может быть использована не только нить, но и отдельные  
20 филаменты, т.к. понятие текстильная основа включает и нить, и филаменты. В случае же покрытия рентгенопоглощающим наполнителем (да еще в виде сегрегированной путем перемешивания полидисперсной смеси с самоорганизацией полидисперсных частиц в энергетически взаимосвязанные энергопоглощающие ансамбли) согласно изобретению отдельных филамент с  
25 последующим скручиванием их в нить последняя будет обладать по сравнению с материалом-аналогом по а.с. . № 1826173 удельными характеристиками рентгенопоглощения на качественно новом, более высоком уровне.

Так использование в качестве матрицы текстильной основы с фиксированием на ее поверхности сегрегированных частиц  
30 рентгенопоглощающего металлосодержащего наполнителя, обеспечивает получение качественно нового (отличного от прототипа) эффекта, выражающегося более высокими рентгенопоглощающими свойствами

материала, характеризующимися резко повышенными удельными характеристиками рентгенопоглощения .

У материала-аналога по а.с. . № 1826173 предусмотрено выполнение рентгенопоглощающего покрытия поверхности матрицы-нити. В предлагаемом  
5 рентгенопоглощающем материале в качестве матрицы используют текстильную основу, могущую представлять собой, как было указано выше, не только нить в целом, но и множество отдельных филамент, из которых состоит нить. Нить, свитая из отдельных покрытых рентгенопоглощающим наполнителем филамент, обладает намного более высокими рентгенопоглощающими  
10 свойствами, чем нить, у которой рентгенопоглощающим наполнителем покрыта лишь ее открытая поверхность (а не поверхность каждой филаменты, как у предлагаемого материала). Кроме того, поверхность каждой филаменты покрыта сегрегированными путем перемешивания дисперсными частицами, в результате чего последние оказываются самоорганизованными в энергетически  
15 взаимосвязанные рентгенопоглощающие ансамбли, а это, в свою очередь, резко повышает удельные характеристики рентгенопоглощения.

Выполнение рентгенопоглощающего материала в целом при одинаковых его рентгенопоглощающих свойствах с материалом частиц  
20 рентгенопоглощающего наполнителя, плотность которого регламентирована соотношением:

$$\rho_n = (0,01 - 0,20) \rho_{ч},$$

где  $\rho_n$  - плотность рентгенопоглощающего материала в целом;

$\rho_{ч}$  - плотность материала частиц рентгенопоглощающего  
25 наполнителя,  
позволяет (по сравнению с прототипом )получить качественно новый эффект - одновременное снижение толщины и плотности защитного материала.

Одновременное снижение толщины и плотности защитного материала, сотканного, например, из рентгенопоглощающей нити, позволяет преодолеть  
30 основное противоречие при создании эффективной компактной защиты от рентген- и гамма- излучения. Плотности защитных материалов в виде нити и производных от них тканей, согласно изобретению, в зависимости от заданных

технических условий могут составлять при верхнем пределе 0,01, а при нижнем пределе - 0,2 от плотности материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя. Если принять массу рентгенопоглощающего материала (в нашем случае - защитной ткани на основе нити согласно изобретения) за 1, то при  
 5 равных защитных свойствах и равных размерах сравниваемых защитных тканей с тканью на основе предлагаемой нити для условий (табл.1) соотношение по массам будет таким, как указано в табл.2.

Таблица 2

Сравнительное соотношение по массам тканей при одинаковых  
 10 защитных свойствах (с учетом данных табл.1)

Относительные пределы колебания соотношения плотности ткани из предлагаемого материала и плотности материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя	Ткань из предлагаемого материала	Ткань из нитей с наполнителем в виде несегрегированных частиц из Pb	Ткань из нитей с наполнителем в виде несегрегированных частиц из W
Верхний предел (0,01)	1	198	267
Нижний предел (0,2)	1	9,9	13,35

Таким образом, по сравнению с защитными тканями на основе нитей с наполнителями в виде несегрегированных частиц из Pb и W при использовании  
 15 известных традиционных технических решений предлагаемый рентгенопоглощающий материал (ткань) будет иметь меньшую массу (при всех остальных равных физико-технических параметрах) от 9,9 до 267 раз. Это качественно новый эффект.

Следовательно, по сравнению с прототипом предлагаемый  
 20 рентгенопоглощающий материал при полном отсутствии токсичности обеспечивает высокую прочность, равную прочности текстильной основы до

нанесения рентгенопоглощающего покрытия и аномально высокие рентгенопоглощающие свойства при низкой плотности.

Во втором варианте рентгенопоглощающего материала использование в качестве наполнителя сегрегированной путем перемешивания полидисперсной смеси, включающей частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м (как было описано выше) обеспечивает у используемого рентгенопоглощающего наполнителя проявление качественно нового эффекта - повышение сечения взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом.

Размещение полидисперсной смеси, включающей частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м в объеме матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе, исключает разрушение образовавшихся при перемешивании энергетических рентгенопоглощающих ансамблей из сегрегированной полидисперсной смеси частиц рентгенопоглощающего элемента и способствует самоорганизации энергетических рентгенопоглощающих ансамблей.

В качестве матрицы может быть использован неорганический клей типа водного раствора силиката натрия и калия или водной суспензии композиций, содержащих окислы щелочных и щелочноземельных металлов, и композиции на его основе.

В качестве матрицы могут быть использованы природные полимеры типа коллагена, альбумина, казеина, камеди, древесной смолы, крахмала, декстрина, латекса, натурального каучука, гуттаперчи, зеина, соевого казеина и композиции на их основе.

В качестве матрицы могут быть использованы синтетические полимеры типа полиакрилатов, полиамидов, полиэтиленов, полиэфиров, полиуретанов, синтетических каучуков, фенол-формальдегидных смол, карбомидных смол, эпоксидных смол и композиции на их основе.

В качестве матрицы могут быть использованы элементоорганические полимеры типа кремний - органических полимеров, борорганических полимеров, металлоорганических полимеров и композиций на их основе.

В качестве матрицы могут быть использованы газонаполненные пластмассы типа пенопластов и поропластов.

В качестве матрицы могут быть использованы растительные масла или олифы.

5 В качестве матрицы могут быть использованы растворы пленкообразующих веществ типа масляных, алкидных, и эфирцеллюлозных лаков.

В качестве матрицы могут быть использованы водные дисперсии полимеров типа эмульсионных красок.

10 В качестве матрицы могут быть использованы бетон, гипс и т.д.

Использование матрицы отверждающегося компонента в предлагаемом изобретении в отличие от материала-прототипа по патенту Р. Ф. № 2063074 реализуется при атмосферном давлении, т.е. в естественных условиях, а не при давлении 150 МПа, как у прототипа. По сравнению с защитными резинами, описанными в патентах Р.Ф.; № № 2077745, 2066491, 2069904, которые после приготовления смеси вулканизируют под давлением, в предлагаемом изобретении смесь не подвергают воздействию давления, что исключает разрушение образовавшихся при перемешивании энергетических рентгенопоглощающих ансамблей из сегрегированной полидисперсной смеси частиц рентгенопоглощающего элемента. Имеет место то же отличие предлагаемого изобретения и от материала-аналога по а.с. СССР № 834772, в котором получение рентгенозащитного материала осуществляется при давлении 150-200 кг/см<sup>2</sup>.

25 В материале-аналоге по патенту США № 3194239 в отличие от предлагаемого изобретения используют спрессованные таблетки из предварительно измельченных ЖМК (железомарганцевых конкреций) в качестве рентгенопоглощающего наполнителя. Воздействие давления на наполнитель материала-аналога по патенту Р.Ф. № 2029399 также приводит к невозможности самоорганизации энергетических рентгенопоглощающих ансамблей, которая имеет место в предлагаемом изобретении. Таким образом, использование в качестве матрицы отверждающегося при атмосферном

30

давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе в предлагаемом изобретении по сравнению с материалом-прототипом по патенту РФ № 2063074 7. и материалами-аналогами по патентам РФ №№2029399, 2077745, 2066491, 2069904 имеет существенные отличия в части функциональных свойств.

Выполнение условия, при котором общая масса сегрегированной полидисперсной смеси из частиц рентгенопоглощающего наполнителя регламентирована соотношением

$$M = (0,05 - 0,5) m,$$

где :  $M$  - общая масса сегрегированной полидисперсной смеси из частиц рентгенопоглощающего наполнителя;

$m$  - эквивалентная масса материала рентгенопоглощающего наполнителя, равная по защитным свойствам массе  $M$ ,

позволит во втором варианте рентгенопоглощающего материала в зависимости от конкретных технических условий и при сохранении степени ослабления рентгеновского и гамма-излучения снизить массу известных рентгенопоглощающих наполнителей в защитных материалах от 2-х до 20-ти раз.

Основной задачей при конструировании защиты от рентген- и гамма-излучения можно считать снижение массы и толщины защиты. Однако создание компактной защиты с уменьшенной толщиной слоя ведет к возрастанию массы защитного слоя из-за использования известных тяжелых наполнителей и, наоборот, сохранение степени ослабления рентген- и гамма-излучения при снижении плотности материала влечет за собой необходимость увеличения толщины защиты. В этом заключается основное противоречие при создании эффективной компактной защиты от рентген- и гамма-излучения, поскольку одновременного снижения толщины и массы рентгенопоглощающего материала практически невозможно достичь для известных, применяемых для защиты, рентгенопоглощающих наполнителей. Это противоречие требует компромиссного подхода к выбору толщины и массы защиты с учетом ее стоимости.

Рассмотрим эту проблему на примере наиболее употребительного материала для защиты от гамма - излучения - бетона. Плотность различных видов обычного портландского бетона, содержащего цемент в виде связующего и кремневую гальку, гравий, кварцевый песок и тому подобные минеральные  
5 заполнители, составляет  $2,0 - 2,4 \text{ г / см}^3$ , а линейный коэффициент ослабления гамма- излучения составляет  $0,11 - 0,13 \text{ см}^{-1}$  ( для энергий  $1 - 2 \text{ МэВ}$ ). Защита из бетона с такой плотностью довольно громоздка и должна иметь значительную толщину. Бетон, содержащий цемент - связующее, песок - заполнитель и галенит - рентгенопоглощающий наполнитель в соотношении  $1: 2: 4$  имеет  
10 плотность  $4,27 \text{ г/см}^3$ , а линейный коэффициент ослабления у него составляет  $0,26 \text{ см}^{-1}$  ( для энергий  $1,25 \text{ МэВ}$  ). Бетон, содержащий цемент-связующее, песок-заполнитель и свинец - рентгенопоглощающий наполнитель в соотношении  $1: 2: 4$  имеет плотность  $5,9 \text{ г/см}^3$ , а линейный коэффициент  
ослабления у него составляет  $0,38 \text{ см}^{-1}$  ( для энергий  $1,25 \text{ МэВ}$  ). Защита из  
15 бетона с заполнителем в виде свинца ( свинцовой дроби ) или галенита более компактна, но она на порядок дороже обычных бетонов.

Решить проблему, связанную с преодолением противоречия при выборе толщины и массы защиты с учетом ее стоимости, но лишь на полиативном уровне, позволяет такой рентгенопоглощающий наполнитель, как барит  $\text{BaSO}_4$   
20 ). Баритовый бетон, содержащий в качестве заполнителей песок и гравий, а в качестве рентгенопоглощающего наполнителя - барит, имеет плотность  $3,0 - 3,6 \text{ г/см}^3$ , а линейный коэффициент ослабления у него составляет  $0,15 - 0,17 \text{ см}^{-1}$  (для энергий  $1,25 \text{ МэВ}$  ). Однако общая масса защиты из баритового бетона для данной энергии гамма - квантов остается значительной, что вызывает серьезные  
25 трудности при сооружении защиты, особенно защиты транспортных установок.

Более существенно вышеуказанное противоречие преодолевается, когда в качестве рентгенопоглощающего наполнителя используют железо - марганцевые конкреции, например, по патенту РФ № 2029399, но и в этом случае снизить общую массу защитного материала по отношению к известным  
30 материалам возможно не более, чем на  $20 - 45 \%$  .

В случае же предлагаемого изобретения регламентация общей массы сегрегированной полидисперсной смеси из частиц рентгенопоглощающего



наполнителя вышеприведенным соотношением позволяет в зависимости от конкретных технических условий при сохранении степени ослабления рентгеновского и гамма-излучения снизить массу известных рентгенопоглощающих наполнителей в защитных материалах от 2-х до 20-ти раз.

Техническим результатом второго варианта изобретения является получение рентгенопоглощающего материала с невысоким процентным содержанием металлосодержащего рентгенопоглощающего наполнителя, обеспечивающим без ухудшения рентгенопоглощающих свойств снижение толщины и массы рентгенопоглощающего материала в целом.

В третьем варианте рентгенопоглощающего материала использование в качестве наполнителя сегрегированной путем перемешивания полидисперсной смеси, включающей частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, (как было описано выше) обеспечивает у используемого рентгенопоглощающего наполнителя проявление качественно нового эффекта - повышение сечения взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом.

Нанесение сегрегированной полидисперсной смеси из частиц рентгенопоглощающего носителя на промежуточный носитель способствует получению рентгенопоглощающего материала с равномерным распределением тяжелого рентгенопоглощающего металлосодержащего наполнителя в имеющей значительно меньшую плотность, чем материал наполнителя, матрице.

Размещение полидисперсной смеси, включающей частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, в объеме матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе, исключает (как было описано выше) разрушение образовавшихся при перемешивании энергетических рентгенопоглощающих ансамблей из сегрегированной полидисперсной смеси частиц рентгенопоглощающего элемента и способствует самоорганизации энергетических рентгенопоглощающих ансамблей.

В качестве промежуточного носителя в третьем варианте может быть использована текстильная основа и минеральное волокно.

Приведенное выше описание вариантов рентгенопоглощающего материала подтверждает возможность осуществления изобретения, т.к. при этом используются средства, известные на дату создания изобретения. Кроме того показано, что совокупность признаков, характеризующих сущность изобретения, является достаточной для решения поставленной задачи.

#### Промышленная применимость.

Вышеописанные варианты изобретения иллюстрируют следующие примеры.

**Пример 1.** На поверхность матрицы в виде крученой нити из лавсана был нанесен наполнитель в виде сегрегированной путем перемешивания полидисперсной смеси из частиц вольфрама. Для этого нить на 10 мин. помещали в псевдоожиженный (кипящий) под воздействием потока сжатого воздуха слой полидисперсной смеси следующего фракционного состава: 20 мкм - 15%; 45 мкм - 80%; 500 мкм - около 5%; 1000 мкм - 0,01%.

В этих условиях происходит сегрегация частиц путем их самоорганизации во взаимосвязанные энергетические рентгенопоглощающие ансамбли и притягивание их к нити, в результате чего они как бы "привариваются" к ее поверхности. Обработанная таким образом нить приобретает свойства, обеспечивающие аномальное ослабление рентгеновского излучения.

Данные эксперимента:

диаметр нити - 0,3 мм;

длина нити - 3200 мм;

вес нити до нанесения механической примеси из вольфрама - 0,110 г;

вес нити после нанесения механической примеси из вольфрама - 0,160 г;

прочность нити до нанесения механической примеси из вольфрама - 47 Н,  
после нанесения механической примеси из вольфрама - 47 Н.

При этом массовая концентрация ансамблей из частиц вольфрама на поверхности нити составила  $0,0017 \text{ г/см}^2$ , объем нити -  $0,22 \text{ см}^3$ , а ее плотность в целом  $\rho = 0,7 \text{ г/см}^3$ .

После облучения полученного образца нити потоком квантов с энергией 60 КЭВ и фиксирования результатов на рентгеновской пленке была выполнена денситометрия в сравнении с эталонными свинцовыми пластинками различной толщины (ступенчатый ослабитель от 0,5 мм Pb до 0,5 мм Pb с шагом 0,05 мм Pb). В результате установлено, что рентгенопоглощение нити эквивалентно свинцовой пластинке толщиной 0,1 мм или, соответственно, 0,075 мм W, что свидетельствует об аномально высоких рентгенопоглощающих свойствах нити. При этом в соответствии с формулой изобретения

$$\rho_n = (0,01 - 0,2)\rho_{\text{ч}},$$

где:  $\rho_n$  - плотность рентгенопоглощающего материала (в данном случае - нити) в целом;

$\rho_{\text{ч}}$  - плотность материала частиц (в нашем случае - вольфрама) рентгенопоглощающего наполнителя,

имеем:  $\rho_n/\rho_{\text{ч}} = 0,7/19,3 = 0,036.$

Полученное значение отношения  $\rho_n/\rho_{\text{ч}}$  укладывается в диапазон (0,01 - 0,2) согласно формуле изобретения.

**Пример 2.** На матрице в виде текстильного материала (пальтовый драп) толщиной 0,4 см были зафиксированы сегрегированные полидисперсные частицы вольфрама размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м. Сегрегацию и фиксацию частиц вольфрама на текстильной матрице осуществляли методом осаждения из гидрозоля в условиях непрерывного перемешивания последнего в течение 15 минут. Затем образец высушивали при комнатной температуре в течение суток. Последующий рентгенографический контроль (энергия квантов - 60 КЭВ) показал, что рентгенозащитные свойства полученного образца соответствуют таким же свойствам, как и свинцовая пластина толщиной 0,015 см. Этот уровень защиты свидетельствует об аномально высоком ослаблении потока рентгеновского излучения, т.к. указанный уровень защиты при использовании обычных несегрегированных частиц наполнителя требует нанесения на матрицу

100% вольфрама по массе (а не 53% , как в нашем случае). Действительно, согласно изобретению для рассматриваемого примера при толщине образца из текстильного материала (пальтового драпа), равной 0,4 см и массе образца размером 1 x 1 см<sup>2</sup>, равной 0,216 г масса рентгенопоглощающего наполнителя  
5 составила 0,116 г, т.е. 53% от общей массы образца. При этом плотность рентгенопоглощающего материала в целом составила:

$$\rho_m = 0,216 / 1 \times 1 \times 0,4 = 0,54 \text{ г/см}^3,$$

а эквивалентная по рентгенопоглощающим свойствам масса вольфрама из несегрегированных частиц составляет:  
10  $0,015 \times 0,75 \times 19,3 = 0,217 \text{ г},$   
т.е. 100% от массы образца из текстильного материала.

Отсюда очевидно, что соотношение  $\rho_m / \rho_n = 0,54 / 19,3 = 0,0279$  соответствует заявляемому диапазону.

Пример 3. В матрицу в виде шарнирной резины марки Ар - 24 ,  
15 имеющей следующий состав: С - 84,73%; Н - 9,12%; S - 1,63%; N - 0,58%; Zn - 2,27%; O<sub>2</sub> - 1,69% и объем 100 см<sup>3</sup> был введен рентгенопоглощающий наполнитель в виде полидисперсных частиц вольфрама размером 10<sup>-9</sup> - 10<sup>-3</sup> м в количестве 12% по массе. Частицы вольфрама в составе сырой резины в течение 8 часов подвергалась сегрегации путем перемешивания в миксере. В  
20 результате была осуществлена самоорганизация частиц в систему энергопоглощающих ансамблей.

После этого сырая резина с рентгенопоглощающим наполнителем была подвергнута вулканизации без воздействия давления. Последующий рентгенографический контроль (энергия квантов 60 КЭВ) показал, что  
25 рентгенозащитные свойства полученного образца резины толщиной 3 мм обладают такими же защитными свойствами , как и свинец толщиной 0,11 мм. Этот уровень защиты свидетельствует об аномально высоком ослаблении потока рентгеновского излучения , так как указанный уровень защиты при использовании несегрегированных частиц наполнителя требует введения в  
30 матрицу 0,16 г вольфрама, т.е. 34% по массе ( а не 12%, как в нашем случае ).

Таким образом, для рассматриваемого примера ( толщина образца резины -  $\delta = 0,3 \text{ см}$ ; плотность -  $\rho = 1,56 \text{ г/см}^3$ ; масса образца резины размером

1 x 1 см составляет 0,468 г; общая масса полидисперсных частиц рентгенопоглощающего наполнителя, т.е. 12 % от массы образца резины, -  $M=0,056$  г ) эквивалентная масса рентгенопоглощающего наполнителя, равная по защитным свойствам массе  $M$ , равна  $m = 0,16$  г ( 34% от массы образца резины).

Отсюда очевидно, что соотношение  $M/m = 0,056 / 0,16 = 0,35$  входит в заявляемый в формуле изобретения диапазон (0,05 - 0,5 ), что уменьшает расход наполнителя, снижает массу защитного материала в целом и уменьшает затраты на его производство.

Пример 4. В матрицу в виде эпоксидной грунтовки марки ЭП-0010 (ГОСТ 28379-89) был введен наполнитель в виде супертонкого базальтового волокна ТК-4, на котором была зафиксирована сегрегированная путем перемешивания в шаровой фарфоровой мельнице полидисперсная смесь из частиц вольфрама размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м. Соотношение массы базальтового волокна к массе вольфрама составляло 1:3. Эпоксидную грунтовку шпателем тщательно перемешивали с подготовленным базальтовым волокном, при этом соотношение массы грунтовки к массе волокна составляло 9:1. После перемешивания и получения однородной массы грунтовку наносили ровным слоем на поверхность картонных пластин и после отверждения в течение суток подвергали тестированию. Рентгенографический контроль образцов (энергия квантов - 60 КЭВ) показал, что при толщине слоя грунтовки, равном 2,06 мм её защитные свойства эквивалентны 0,08 мм Pb, что свидетельствует об аномально высоком ослаблении потока рентгеновского излучения, т.к. указанный уровень защиты при использовании несегрегированных частиц наполнителя требует введения в эпоксидную матрицу 38% вольфрама по массе (а не 7,5% , как в нашем случае).

В рассматриваемом примере ( $\delta=2,06$  мм;  $\rho=1,46$  г/см<sup>3</sup>) масса образца грунтовки размером 1 x 1 см<sup>2</sup> составляет 0,3 г. Общая масса промежуточного носителя с зафиксированными на нем частицами вольфрама составляет 0,03 г (10% от массы образца). При этом масса вольфрама составляет 3/4 от массы наполнителя, т.е. 0,0225 г, что составляет 7,5% от массы образца в целом. При

этом масса вольфрама, эквивалентная свинцу толщиной 0,08 мм, составляет  $0,008 \times 0,75 \times 19,3 = 0,1158$  г, что соответствует 38,6% от массы образца.

Пример 5. В матрицу в виде сухого гипса было введено 5% по массе промежуточного носителя в виде измельченных штапельных волокон (отходы камвольно-суконного производства), на которых были зафиксированы сегрегированные путем интенсивного перемешивания в псевдооживленном слое в течение 20 минут полидисперсные частицы вольфрама размером  $10^{-9} - 10^3$  м. Соотношение массы штапельных волокон к массе вольфрама составляло 1:3. Подготовленную таким образом смесь тщательно перемешивали до получения однородной гипсо-волокнуистой массы, после чего в нее добавляли воду, снова тщательно перемешивали и с полученной жидкой фазы отливали образцы размером  $1 \times 1 \text{ см}^2$  и толщиной 1 см. После высыхания и отверждения образцов их подвергали тестированию (энергия квантов - 60 КЭВ). Рентгенографический контроль с последующим сравнением со ступенчатым свинцовым ослабителем показал, что полученные образцы обладают такими же защитными свойствами, как и пластина свинца толщиной 0,04 см. Этот уровень защиты свидетельствует об аномально высоком ослаблении рентгеновского излучения, т.к. такой же уровень защиты может быть достигнут при использовании несегрегированных частиц наполнителя лишь при содержании частиц вольфрама по массе - 26,32% (а не 3,75%, как в нашем случае). Для рассматриваемого примера (толщина образца из гипса - 1 см, плотность образца -  $1,32 \text{ г/см}^3$ ) масса образца составляет 1,32 г. При этом массовая доля вольфрамовых частиц в образце составляет:

$$1,32 \times 0,05 \times 0,75 = 0,0495 \text{ г,}$$

т.е. 3,75% от общей массы образца. В то же время масса вольфрама, эквивалентная массе свинца толщиной 0,04 см (по результатам рентгенографического контроля) равна

$$0,04 \times 0,75 \times 19,3 = 0,347 \text{ г,}$$

что соответствует 26,32% от массы образца.

Приведенные выше примеры конкретных рентгенопоглощающих материалов (варианты) и способы его получения свидетельствуют о промышленной применимости материалов в указанной области техники.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Рентгенопоглощающий материал, включающий матрицу с  
5 зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем в  
виде дисперсных частиц, отличающийся тем, что в качестве наполнителя  
используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь,  
включающую частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, а в качестве матрицы  
используют текстильную основу, при этом частицы зафиксированы на  
10 поверхности последней, а плотность рентгенопоглощающего материала в целом  
при одинаковых его рентгенопоглощающих свойствах с материалом частиц  
рентгенопоглощающего наполнителя регламентирована соотношением

$$\rho_n = (0,01 \div 0,20) \rho_{\text{ч}},$$

где:  $\rho_n$  - плотность рентгенопоглощающего материала в целом;

15  $\rho_{\text{ч}}$  - плотность материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя.

2. Рентгенопоглощающий материал, включающий матрицу с  
зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем в  
виде дисперсных частиц, отличающийся тем, что в качестве наполнителя  
используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь,  
20 включающую частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, охваченных объемом  
матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по  
меньшей мере одного компонента или композиции на его основе, а общая масса  
сегрегированной полидисперсной смеси из частиц рентгенопоглощающего  
наполнителя регламентирована соотношением:

25  $M = (0,05 \div 0,5) m,$

где:  $M$  - общая масса сегрегированной полидисперсной смеси из частиц  
рентгенопоглощающего наполнителя;

$m$  - эквивалентная масса материала рентгенопоглощающего  
наполнителя, равная по защитным свойствам массе  $M$ .

30 3. Рентгенопоглощающий материал, включающий матрицу с  
зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем в  
виде дисперсных частиц, отличающийся тем, что в качестве наполнителя

Заменяющий лист

используют сегрегированную путем перемешивания полидисперсную смесь, включающую частицы металла размером  $10^{-9}$  -  $10^{-3}$  м, зафиксированных на промежуточном носителе, охваченном объемом матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе.

4. Рентгенопоглощающий материал по п.3, отличающийся тем, что в качестве промежуточного носителя используют текстильную основу.

5. Рентгенопоглощающий материал по п.3, отличающийся тем, что в качестве промежуточного носителя используют минеральное волокно.

10

15

20

25

30

35

40



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 98/00301

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: G21F 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: G21F 1/00, 1/02, 1/10, 1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2063074 C1 (BELGORODSKAYA GOSUDARSTVENNAYA TEKHNOLOGICHESKAYA AKADEMYA STROITEL'NYKH MATERIALOV et al) 27 June 1996 (27.06.96)	1-5
A	RU 2066491 C1 (AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO "NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT STALI") 10 September 1996 (10.09.96)	1-5
A	GB 1260342 A (FRIEDRICH MARXEN et al) 12 January 1972 (10.01.72)	1-5
A	US 4129524 A (KYOWA GAS CHEMICAL INDUSTRY CO.) 12 December 1978 (12.12.78)	1-5
A	US 4176093 A (HAROLD L. ZOCH) 27 November 1979 (27.11.79)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 October 1998 (03.10.98)

Date of mailing of the international search report

16 December 1998 (16.12.98)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00301

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

G21F 1/00

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

G21F 1/00, 1/02, 1/10, 1/04

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2063074 C1 (БЕЛГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ и др.) 27.06.96	1-5
A	RU 2066491 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ") 10.09.96	1-5
A	GB 1260342 A (FRIEDRICH MARXEN et al) 12 Jan. 1972	1-5
A	US 4129524 A (KYOWA GAS CHEMICAL INDUSTRY CO.) Dec. 12, 1978	1-5
A	US 4176093 A (HAROLD L. ZOCH) Nov. 27, 1979	1-5

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

\* Особые категории ссылочных документов:

"А" документ, определяющий общий уровень техники

"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

"У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска  
03 октября 1998 (03.10.98)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске  
16 декабря 1998 (16.12.98)

Наименование и адрес Международного поискового органа:  
Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

А.Григорян

Телефон №: (095)240-5888

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)



# ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ

## PCT

REC'D 09 MAR 2000

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

(статья 36 и правило 70 PCT)

№ дела заявителя или агента: -	<b>Для дальнейших действий</b> см. уведомление о пересылке заключения международной предварительной экспертизы (форма PCT/PEA/416).	
Номер международной заявки: PCT/RU 98/00301	Дата международной подачи: 24 сентября 1998 (24.09.98)	Самая ранняя дата приоритета: 30 сентября 1997 (30.09.97)
Международная патентная классификация (МПК-7): G21 F 1/00		
Заявитель: НОСОВ Игорь Степанович и др.		
<p>1. Данное заключение международной предварительной экспертизы подготовлено настоящим Органом международной предварительной экспертизы и направлено заявителю в соответствии со статьей 36 PCT.</p> <p>2. Данное заключение содержит всего <u>3</u> листов, включая данный общий лист</p> <p><input type="checkbox"/> Данное заключение сопровождается также ПРИЛОЖЕНИЯМИ, т.е. листами описания, формулы и/или чертежей, которые были изменены и являются основой для данного заключения и/или листами, содержащими исправления, представленные настоящему Органу (см.Правило 70.16 и пункт 607 Административной инструкции PCT).</p> <p>Упомянутые приложения содержат всего <u>      </u> листов</p> <p>3. Данное заключение содержит информацию, относящуюся к следующим разделам</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Основа заключения</p> <p>II <input type="checkbox"/> Приоритет</p> <p>III <input type="checkbox"/> Отсутствие заключения относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Нарушение единства изобретения</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Утверждение относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения в обоснование утверждения (Статья 35(2))</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Определенные цитируемые документы</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Некоторые дефекты международной заявки</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Некоторые замечания, касающиеся международной заявки</p>		
Дата представления требования: 22 марта 1999 (22.03.99)	Дата подготовки заключения: 13 января 2000 (13.01.2000)	
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: А. Друшиц Телефон №: (095)240-2591	

Форма PCT/PEA/409 (общий лист) (июль 1998)



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00301

## I. Основа заключения

### 1. Элементы международной заявки:\*

☒ международная заявка в том виде, в котором она была подана

☐ описание:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные

страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ формула изобретения:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные

страницы \_\_\_\_\_ поданные (вместе с объяснениями) по Статье 19

страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ чертежи:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные,

страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ часть описания, касающаяся перечня последовательностей:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные,

страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

2. Все отмеченные выше элементы были поданы в настоящий Орган или представлены на языке, на котором была подана международная заявка, если иное не предусмотрено в этом пункте.

Эти элементы были поданы в настоящий Орган или представлены на следующем языке \_\_\_\_\_  
который является:

☐ языком перевода, представленного для целей международного поиска (Правило 23.1 (в)).

☐ языком публикации международной заявки (Правило 48.3 (в)).

☐ языком перевода, представленного для целей международной предварительной экспертизы (Правило 55.2 и/или 55.3).

3. Относительно любой последовательности нуклеотидов и/или аминокислот, содержащейся в международной заявке, международная предварительная экспертиза была проведена на основе перечня последовательностей:

☐ содержащегося в международной заявке в письменной форме.

☐ поданного вместе с международной заявкой в машиночитаемой форме.

☐ представленного позже в настоящий Орган в письменной форме.

☐ представленного позже в настоящий Орган в машиночитаемой форме.

☐ Представлено утверждение о том, что позже представленный перечень последовательностей в письменной форме не выходит за пределы раскрытого в международной заявке в том виде, в каком она была подана.

☐ Представлено утверждение о том, что информация, записанная в машиночитаемой форме, идентична перечню последовательностей в письменной форме.

4. ☐ Изменения привели к изъятию:

☐ страниц описания \_\_\_\_\_

☐ пунктов формулы №№ \_\_\_\_\_

☐ страницы/фиг. чертежей \_\_\_\_\_

5. ☐ Настоящее заключение составлено без учета (некоторых) изменений, так как они выходят за рамки первоначально поданных материалов заявки, как указано на дополнительном листе (Правило 70.2(c))\*\*

\* Заменяющие листы, которые были представлены в Получающее ведомство в ответ на его предложение в соответствии со Статьей 14, расцениваются в данном заключении как "первоначально поданные" и не прилагаются к заключению, поскольку они не содержат исправлений (Правило 70.16 и 70.17)

\*\* Любой заменяющий лист, содержащий такие изменения, должен быть рассмотрен в соответствии с пунктом 1 и приложен к данному заключению.





# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00301

## V. Утверждение в соответствии со ст.35(2) в отношении новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения, подкрепляющие такое утверждение

### 1. Утверждение

Новизна (N)	Пункты формулы	1 - 5	ДА
	Пункты формулы		НЕТ
Изобретательский уровень (IS)	Пункты формулы	1 - 5	ДА
	Пункты формулы		НЕТ
Промышленная применимость (IA)	Пункты формулы	1 - 5	ДА
	Пункты формулы		НЕТ

### 2. Ссылки и пояснения (правило 70.7)

Из уровня техники известен рентгенопоглощающий материал, состоящий из матрицы с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем в виде дисперсных частиц (RU 2063074).

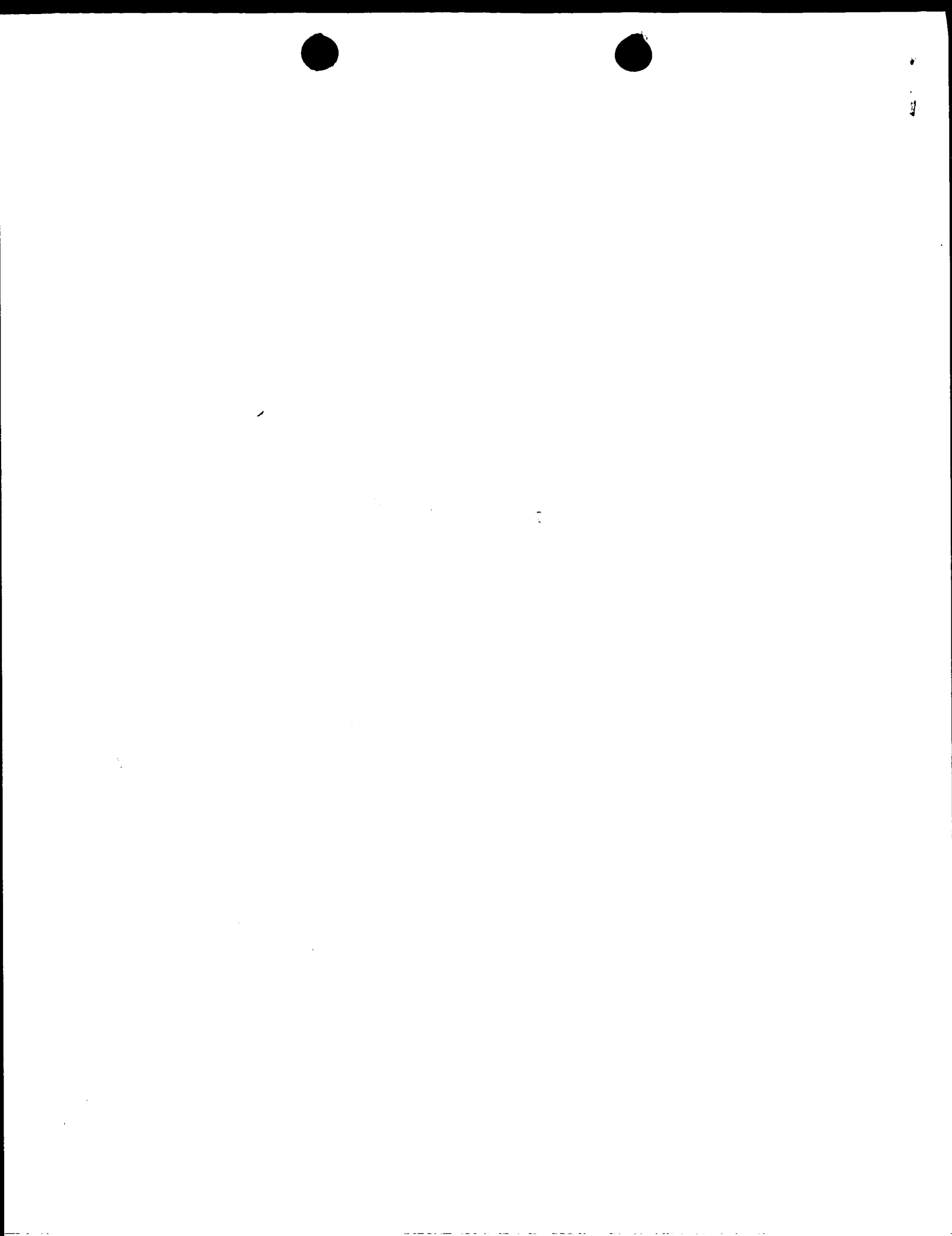
Известен рентгенопоглощающий материал, в котором матрица выполнена из отверждающегося при атмосферном давлении одного компонента или композиции на его основе (RU 2066491).

Известен материал для защиты от радиоактивного излучения, включающий матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем, представляющим смесь полидисперсных частиц коллоидного размера, зафиксированных на промежуточном носителе, охваченном объемом матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе, причем в качестве промежуточного носителя используют текстильную основу (GB 1260342).

Однако в уровне техники не обнаружены источники информации, содержащие сведения о рентгенопоглощающем материале, в котором использована сегрегированная путем перемешивания полидисперсная смесь, плотность рентгенопоглощающего материала в целом регламентирована определенным соотношением с плотностью материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя, а общая масса сегрегированной полидисперсной смеси регламентирована определенным отношением с эквивалентной массой рентгенопоглощающего наполнителя, равной по защитным свойствам общей массе.

Таким образом, заявленное изобретение соответствует критериям новизны и изобретательского уровня.

Изобретение является промышленно применимым.



18 09/509286  
1707

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

1771

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/RU98/00301	International filing date (day/month/year) 24 September 1998 (24.09.98)	Priority date (day/month/year) 30 September 1997 (30.09.97)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G21F 1/00		
Applicant NOSOV, Igor Stepanovich		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

RECEIVED  
AUG 25 2000  
10 1700 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 22 March 1999 (22.03.99)	Date of completion of this report 13 January 2000 (13.01.2000)
Name and mailing address of the IPEA/RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/RU98/00301

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/RU 98/00301

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

RU-C-2 063 074 discloses X-ray-absorbing material consisting of a matrix with a bonded, X-ray-absorbing, metal-containing filler in the form of disperse particles. RU-C-2 066 491 discloses X-ray-absorbing material wherein the matrix is formed of a single constituent that solidifies on exposure to atmospheric pressure or of a composition based thereon.

GB-A-1 260 342 discloses a protective material against radioactive irradiation comprising a matrix with a bonded, X-ray-absorbing, metal-containing filler, said filler being a mixture of polydisperse particles of colloidal size bonded to an intermediate substrate which is enclosed by the matrix, said matrix being formed of at least one constituent that solidifies on exposure to atmospheric pressure or of a composition based thereon, the intermediate substrate consisting of a textile base.

However, the relevant prior art does not disclose X-ray-absorbing material wherein a polydisperse mixture segregated by mixing is used, the overall density of the X-ray-absorbing material being defined by the specific relation with the density of the material of the particles forming the X-ray-absorbing filler and the total mass of the segregated polydisperse mixture being defined by the specific relation with the equivalent mass of X-ray-





**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/RU 98/00301

absorbing filler, which equals the total mass in its protective properties.

Thus, the invention meets the criteria of novelty and inventive step. The invention is industrially applicable.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 98/00301

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: G21F 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: G21F 1/00, 1/02, 1/10, 1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2063074 C1 (BELGORODSKAYA GOSUDARSTVENNAYA TEKHNOLOGICHESKAYA AKADEMYA STROITELNYKH MATERIALOV et al) 27 June 1996 (27.06.96)	1-5
A	RU 2066491 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT STALI") 10 September 1996 (10.09.96)	1-5
A	GB 1260342 A (FRIEDRICH MARXEN et al) 12 January 1972 (10.01.72)	1-5
A	US 4129524 A (KYOWA GAS CHEMICAL INDUSTRY CO.) 12 December 1978 (12.12.78)	1-5
A	US 4176093 A (HAROLD L. ZOCH) 27 November 1979 (27.11.79)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## Special categories of cited documents:

- "A" documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 October 1998 (03.10.98)

Date of mailing of the international search report

16 December 1998 (16.12.98)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY



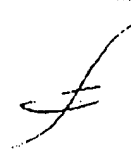
**Корреспонденция согласно Договору о патентной кооперации  
от ОРГАНА МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**РСТ**

от 20 января 2000 (20.01.2000)

**УВЕДОМЛЕНИЕ О ПЕРЕДАЧЕ  
ЗАКЛЮЧЕНИИ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ**  
(правило 71.1 Инструкции к РСТ)

Кому: Россия, 109028, Москва,  
Покровский бульвар, д.3, офис 430,  
Агентство по защите и внедрению  
интеллектуальной собственности  
"Ермакова, Стоярова и партнеры"

№ дела заявителя:		<b>ВАЖНОЕ УВЕДОМЛЕНИЕ</b>	
Номер международной заявки: РСТ/RU 98/00301	Дата международной подачи: 24 сентября 1998 (24.09.98)	Самая ранняя дата приоритета: 30 сентября 1997 (30.09.97)	
Заявитель(и): НОСОВ Игорь Степанович и др.			
<p>1. Настоящим заявитель уведомляется, что Орган международной предварительной экспертизы направляет заключение международной предварительной экспертизы (с приложениями, если они имеются) по вышеуказанной международной заявке.</p> <p>2. Копия заключения (с приложениями, если они имеются) направлены в Международное бюро для сообщения всем выбранным ведомствам.</p> <p>3. В случае, если потребуется какому-либо выбранному ведомству, Международное бюро подготовит перевод на английский язык заключения (но без приложения) и направит такой перевод выбранным ведомствам.</p> <p>4. <b>Внимание:</b></p> <p>Заявитель может начать национальную фазу раньше в каждом выбранном ведомстве осуществлением определенных действий (предоставлением переводов и уплатой национальных пошлин) в течение 30 месяцев с даты приоритета (или позднее в некоторых ведомствах) (Статья 39(1)) (смотри также напоминание, посланное Международным бюро с формой РСТ/1B/301)</p> <p>Когда перевод международной заявки должен быть представлен выбранному ведомству, то он должен содержать перевод любого приложения к заключению международной предварительной экспертизы. Последний делается под ответственность заявителя в каждое выбранное ведомство.</p> <p>В отношении других присланных сроков и требований выбранных ведомств смотри Том II Руководства для заявителя РСТ.</p>			
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы:		Уполномоченное лицо:	
Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бержковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телеграмм: 114818 ПОДАЧА Форма РСТ/РЕА/416 (июль 1992)		 Т.Владимирова Телефон №: (095)240-25 91	

**BEST AVAILABLE COPY**

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for a systematic approach to data collection and the importance of using reliable sources of information.

3. The third part of the document describes the process of identifying and addressing potential risks and challenges. It stresses the importance of proactive risk management and the need to develop effective strategies to mitigate potential threats.

4. The fourth part of the document discusses the role of communication and collaboration in achieving the organization's goals. It emphasizes the importance of clear communication and the need for all team members to work together effectively.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key findings and conclusions of the study. It reiterates the importance of maintaining accurate records and the need for a systematic approach to data collection and analysis.

6. The sixth part of the document includes a list of references and a bibliography. It provides a comprehensive list of the sources used in the study, including books, articles, and other relevant documents.

7. The seventh part of the document contains a list of appendices and a glossary. It provides additional information and definitions for the terms used in the document, ensuring that the reader has a clear understanding of the content.

8. The eighth part of the document includes a list of figures and tables. It provides a visual representation of the data collected during the study, making it easier for the reader to understand the results and trends.

9. The ninth part of the document contains a list of footnotes and a list of references. It provides additional information and definitions for the terms used in the document, ensuring that the reader has a clear understanding of the content.

10. The tenth part of the document includes a list of appendices and a glossary. It provides additional information and definitions for the terms used in the document, ensuring that the reader has a clear understanding of the content.

## ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ

## РСТ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ  
(статья 36 и правило 70 РСТ)

№ дела заявителя или агента:	<b>Для дальнейших действий</b> см. уведомление о пересылке заключения международной предварительной экспертизы (форма РСТ/ИРЕА/416).	
Номер международной заявки: РСТ/RU 98/00301	Дата международной подачи: 24 сентября 1998 (24.09.98)	Самая ранняя дата приоритета: 30 сентября 1997 (30.09.97)
Международная патентная классификация (МПК-7): G21 F 1/00		
Заявитель: НОСОВ Игорь Степанович и др.		
<p>1. Данное заключение международной предварительной экспертизы подготовлено настоящим Органом международной предварительной экспертизы и направлено заявителю в соответствии со статьей 36 РСТ.</p> <p>2. Данное заключение содержит всего <u>3</u> листов, включая данный общий лист</p> <p><input type="checkbox"/> Данное заключение сопровождается также ПРИЛОЖЕНИЯМИ, т.е. листами описания, формулы и/или чертежи, которые были изменены и являются основой для данного заключения и/или листами, содержащими исправления, представленные настоящему Органу (см. Правило 70.16 и пункт 607 Административной инструкции РСТ).</p> <p>Упомянутые приложения содержат всего _____ листов</p> <p>3. Данное заключение содержит информацию, относящуюся к следующим разделам</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Основа заключения</p> <p>II <input type="checkbox"/> Приоритет</p> <p>III <input type="checkbox"/> Отсутствие заключения относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Нарушение единства изобретения</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Утверждение относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения в обоснование утверждения (Статья 35(2))</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Определенные цитируемые документы</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Некоторые дефекты международной заявки</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Некоторые замечания, касающиеся международной заявки</p>		
Дата представления требования: 22 марта 1999 (22.03.99)		Дата подготовки заключения: 13 января 2000 (13.01.2000)
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Березовская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телеграмм: 114818 ПОДАЧА Форма РСТ/ИРЕА/409 (общий лист) (июль 1998)		Уполномоченное лицо: А. Друшниц Телефон №: (095)240-2591

BEST AVAILABLE COPY





# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00301

## I. Основы заключения

### 1. Элементы международной заявки:

- ☒ международная заявка в том виде, в котором она была подана

☐ описание:

\_\_\_\_\_ страницы первоначально поданные  
\_\_\_\_\_ страницы поданные вместе с требованием,  
\_\_\_\_\_ страницы поданные с письмом от

☐ формула изобретения:

\_\_\_\_\_ страницы первоначально поданные  
\_\_\_\_\_ страницы поданные (вместе с объяснениями) по Статье 19  
\_\_\_\_\_ страницы поданные вместе с требованием,  
\_\_\_\_\_ страницы поданные с письмом от

☐ чертежи:

\_\_\_\_\_ страницы первоначально поданные,  
\_\_\_\_\_ страницы поданные вместе с требованием,  
\_\_\_\_\_ страницы поданные с письмом от

☐ часть описания, касающаяся перечня последовательностей:

\_\_\_\_\_ страницы первоначально поданные,  
\_\_\_\_\_ страницы поданные вместе с требованием,  
\_\_\_\_\_ страницы поданные с письмом от

2. Все отмеченные выше элементы были поданы в настоящий Орган или представлены на языке, на котором была подана международная заявка, если иное не предусмотрено в этом пункте. Эти элементы были поданы в настоящий Орган или представлены на следующем языке, который является:

- ☐ языком перевода, представленного для целей международного поиска (Правило 23.1 (в)).  
☐ языком публикации международной заявки (Правило 48.3 (в)).  
☐ языком перевода, представленного для целей международной предварительной экспертизы (Правило 55.2 и/или 55.3).

3. Относительно любой последовательности нуклеотидов и/или аминокислот, содержащейся в международной заявке, международная предварительная экспертиза была проведена на основе перечня последовательностей:

- ☐ содержащегося в международной заявке в письменной форме.  
☐ поданного вместе с международной заявкой в машиночитаемой форме.  
☐ представленного позже в настоящий Орган в письменной форме.  
☐ представленного позже в настоящий Орган в машиночитаемой форме.  
☐ Представлено утверждение о том, что позже представленный перечень последовательностей в письменной форме не выходит за пределы раскрытого в международной заявке в том виде, в каком она была подана.  
☐ Представлено утверждение о том, что информация, записанная в машиночитаемой форме, идентична перечню последовательностей в письменной форме.

4. ☐ Изменения привели к изъятию:

- ☐ страниц описания  
☐ пунктов формулы №№ \_\_\_\_\_  
☐ страницы/фиг. чертежей \_\_\_\_\_

5. ☐ Настоящее заключение составлено без учета (некоторых) изменений, так как они выходят за рамки первоначально поданных материалов заявки, как указано на дополнительном листе (Правило 70.2(c)).\*\*

\* Заменяющие листы, которые были представлены в Получающее ведомство в ответ на его предложение в соответствии со Статьей 14, рассматриваются в данном заключении как "первоначально поданные" и не прикладываются к заключению, поскольку они не содержат исправлений (Правило 70.16 и 70.17)

\*\* Любой заменяющий лист, содержащий такие изменения, должен быть рассмотрен в соответствии с пунктом 1 и приложен к данному заключению.

BEST AVAILABLE COPY



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00301

V. Утверждение в соответствии со ст.35(2) в отношении новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения, подтверждающие такое утверждение

## 1. Утверждение

Новизна (N)

Пункты формулы

1 - 5

ДА

Пункты формулы

НЕТ

Изобретательский уровень (IS)

Пункты формулы

1 - 5

ДА

Пункты формулы

НЕТ

Промышленная применимость (IA)

Пункты формулы

1 - 5

ДА

Пункты формулы

НЕТ

## 2. Ссылки и пояснения (правило 70.7)

Из уровня техники известен рентгенопоглощающий материал, состоящий из матрицы с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем в виде дисперсных частиц (RU 2063074). Известен рентгенопоглощающий материал, в котором матрица выполнена из отверждающегося при атмосферном давлении одного компонента или композиции на его основе (RU 2066491). Известен материал для защиты от радиоактивного излучения, включающий матрицу с зафиксированным рентгенопоглощающим металлосодержащим наполнителем, представляющим смесь полидисперсных частиц коллоидного размера, зафиксированных на промежуточном носителе, охватывающем объем матрицы, выполненной из отверждающегося при атмосферном давлении по меньшей мере одного компонента или композиции на его основе, причем в качестве промежуточного носителя используют текстильную основу (GB 1260342).

Однако в уровне техники не обнаружены источники информации, содержащие сведения о рентгенопоглощающем материале, в котором использована сегрегированная путем перемешивания полидисперсная смесь, плотность рентгенопоглощающего материала в целом регламентирована определенным соотношением с плотностью материала частиц рентгенопоглощающего наполнителя, а общая масса сегрегированной полидисперсной смеси регламентирована определенным соотношением с эквивалентной массой рентгенопоглощающего наполнителя, равной по защитным свойствам общей массе. Таким образом, заявленное изобретение соответствует критериям новизны и изобретательского уровня. Изобретение является промышленно применимым.

BEST AVAILABLE COPY

